〈目次〉

第 1 講　理論化学①　…… p. 2
第 2 講　理論化学②　…… p. 6
第 3 講　有機化学　…… p. 10
第 4 講　高分子化合物　…… p. 14

第１講　理論化学①

1

問１　図１に示すような体積と温度を自由に変えることのできるピストン付き容器に0.15mol の水素と0.20mol の水を入れ，温度を60℃に保ち，ピストンに0.50×10^5Pa の圧力をかけた。このとき，水は一部液体であった(状態Ⅰ)。温度を一定に保ったまま，ピストンへの圧力をゆっくり下げ，容器内の水がすべて水蒸気になった(液体の水がすべてなくなった)ところでピストンを止めた(状態Ⅱ)。その後，さらにピストンへの圧力を下げた(状態Ⅲ)。飽和水蒸気圧は図2 に示すように変化し，60℃においては0.20×10^5Paである。容器内の液体の体積は無視できるものとして，(1)～(4)に答えよ。ただし，水素は水に溶解しないものとする。また，容器内の気体の圧力はピストンにかかる圧力と常に等しいものとする。

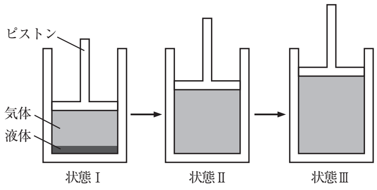


図１

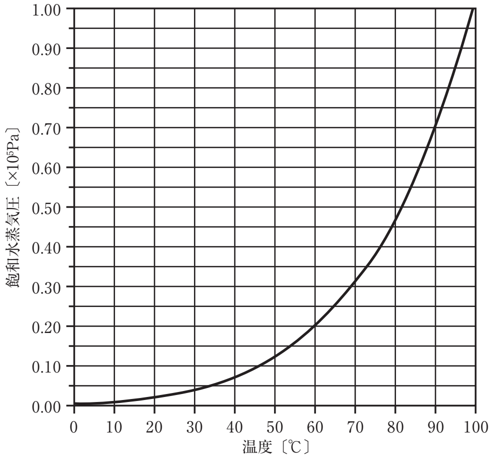


図２

(1)　状態Ⅰにおける容器内の体積を求めよ。

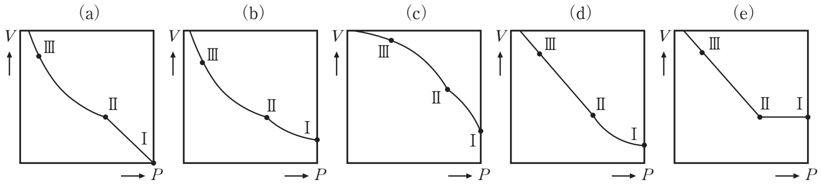
(2)　状態Ⅰにおける容器内の体積を固定したまま，温度を上げた。容器内の水がすべて水蒸気に変化する温度(液体の水がすべてなくなる温度)は，次の(a)～(e)のどの温度範囲に含まれるか。最も適当なものを一つ選べ。

(a)　60 ～ 70℃　　(b)　70 ～ 80℃　　(c)　80 ～ 90℃

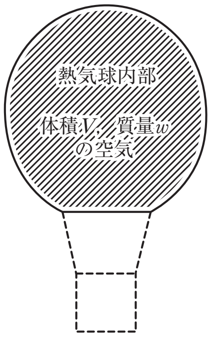
(d)　90 ～ 100℃　　(e)　100℃以上

(3)　状態Ⅱにおける容器内の体積を求めよ。

(4)　状態Ⅰから状態Ⅲへの変化によって，容器内の圧力P と体積V の関係はどのように変化するか。最も適当な図を次の(a)～(e)から一つ選べ。



問２　図の熱気球について次の文を読み，問いに答えなさい。実線で囲まれた斜線部は熱気球内部を表し，体積V，質量wの空気でみたされている。空気の質量wを除く，実線と点線で書かれた熱気球装置の質量をWとする。熱気球装置の質量Wと熱気球内部の空気の質量wを合わせた総質量が浮力とつりあうとき，熱気球は浮上し始める。ここでは，浮力は斜線部が押しのけた空気の質量のみとする。いま，温度27℃，1.00×10^5 Paの大気中において，熱気球装置の質量Wが240 kg，熱気球内部の体積Vが9.96×10^5 Lの熱気球がある。この熱気球は，熱気球内部の気体の温度が何℃になると浮上し始めるか。ただし，空気の見かけの分子量は29 とし，熱気球内部の圧力と外気圧は等しいものとする。



質量Wの熱気球装置
ただし，質量Wは熱気球内部の
空気の質量wを含まない。

2 次の文章を読み，問に答えなさい。ただし，大気圧は1.01×10^5 Pa，空気中の酸素の割合は体積パーセントで21％とする。

血液は，肺から取り入れられた酸素を体内に運ぶ役割を果たしている。血液は血球成分と血漿(けっしょう)成分から構成され，酸素はおもに赤血球により運ばれるが，血漿中にも溶解する。血漿のみを37℃，大気圧において空気と接触させて血漿中の酸素濃度が平衡状態に達したとき，血漿100 mL中に含まれる酸素の物質量は［(7).(8)］$\times 10^{-[(9)]}$ molである。

赤血球の酸素運搬機能を代替する方法の一つとして，酸素溶解能の高いFDCと呼ばれる化合物を用いた人工血液が開発された。FDCは炭化水素の水素原子をすべてフッ素原子で置き換えた化合物の一つで高い酸素溶解能を持つが，疎水性が大きく水に溶けないため界面活性剤を用いて乳濁液として用いられる。血漿90mLとFDC10mLから調製した人工血液を37℃，大気圧において空気と接触させて酸素濃度が平衡状態に達したとき，この人工血液に含まれる酸素の物質量は［(10).(11)］$\times 10^{-[(12)]}$ molである。

一方，血漿中には電解質や①タンパク質が溶解しており，血漿はこれらの物質を運搬する役割も担っている。血漿の浸透圧は一定に保たれており，②血漿と同等の浸透圧を持つ輸液剤と呼ばれる水溶液は，体内から失われた水分・電解質・栄養などを補う目的に利用される。

問１　［(7)］～［(12)］に入る適切な数字を答えなさい。ただし，［(7)］，［(10)］に入る数値は0ではない。また，37℃，大気圧における酸素の，血漿に対する溶解度を1.03×10^{-3} mol/L，FDCに対する溶解度を2.06×10^{-2} mol/Lとし，界面活性剤は酸素の溶解度に影響せず，人工血液への酸素の溶解量は血漿とFDCそれぞれへの溶解量の和として求めることができるものとする。

問２　下線部①について，血漿中に含まれているタンパク質P 0.500gを水に溶解し100mLの水溶液とした。このタンパク質Pの水溶液の浸透圧を37℃で測定したところ，2.08×10^2 Paであった。このタンパク質Pの分子量は［(13).(14)］$\times 10^{[(15)]}$である。［(13)］～［(15)］に入る適切な数字を答えなさい。ただし，［(13)］に入る数値は0ではない。また，水溶液にはタンパク質Pのみが溶解しており，タンパク質Pの電離による分子量の変化は無視できるものとする。

問３　下線部②について，グルコース3.60 gおよび塩化ナトリウムを水に溶解して，37℃で血漿と同じ浸透圧となる輸液剤200 mLを調製する。このとき，必要となる塩化ナトリウムの質量は［(16).(17)］gである。［(16)］～［(17)］に入る適切な数字を答えなさい。ただし，37℃における血漿の浸透圧は7.34×10^5 Paとし，塩化ナトリウムは100％電離するものとする。

＜Note＞

第２講　理論化学②

1　次の文章を読み，下記の問いに答えなさい。ただし，化学種Ｒのモル濃度は[R]と表しなさい。必要な場合，次の数値を用いなさい。$\log_{10} 2 = 0.301$，$\log_{10} 7 = 0.845$

大気中の水には二酸化炭素CO_2が溶解し炭酸H_2CO_3を生じるため，雨水は，酸性雨の原因物質が含まれなくても，酸性に偏ることが知られている。CO_2が飽和した雨水のpH(25℃)は，以下の考察によって求められる。

水中の炭酸は以下の二段階で電離する。

一段階目の電離　a1：$H_2CO_3 \rightleftarrows H^+ + HCO_3^-$

$$K_{a1} = \frac{[H^+][HCO_3^-]}{[H_2CO_3]} = 4.0 \times 10^{-7} \text{mol/L}(25℃) \quad \cdots①$$

二段階目の電離　a2：$HCO_3^- \rightleftarrows H^+ + CO_3^{2-}$

$$K_{a2} = \frac{[H^+][CO_3^{2-}]}{[HCO_3^-]} = 5.0 \times 10^{-11} \text{mol/L}(25℃) \quad \cdots②$$

ここで，25℃の閉空間(炭酸が補給されない状態)における化学種の存在割合とpHの関係を考える。化学種の存在割合は次の式で与えられるとすると，HCO_3^-の存在割合とpHの関係は図のようになる。

$$\text{化学種の存在割合} = \frac{[\text{化学種}]}{[H_2CO_3] + [HCO_3^-] + [CO_3^{2-}]}$$

(化学種はH_2CO_3，HCO_3^-，またはCO_3^{2-})

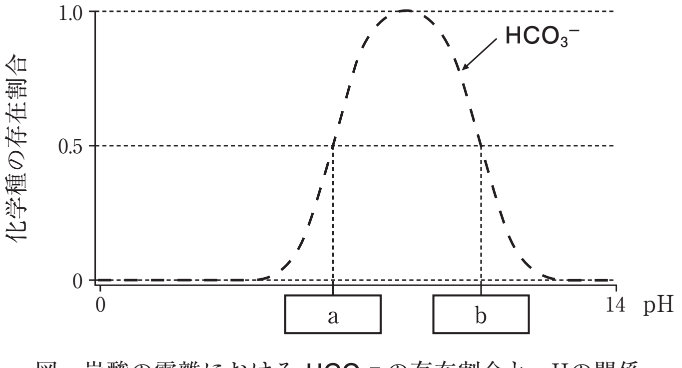


図　炭酸の電離における HCO_3^- の存在割合と pHの関係

溶液中では式③の電気的中性条件が成り立つ。

$$[H^+] = [HCO_3^-] + 2[CO_3^{2-}] + [OH^-] \quad \cdots ③$$

実際の雨水は常に二酸化炭素と接しているため，炭酸が補給される状態にある。一定の温度で気液平衡に達しているとすると，雨水に含まれる炭酸の濃度はヘンリーの法則に従う。すなわち，大気中の二酸化炭素の分圧 P_{CO_2} に依存し，式④に示す通り一定（$C_{H_2CO_3}$ mol/L）と考えられる。

$$[H_2CO_3] = P_{CO_2} \times K'_{CO_2} = C_{H_2CO_3} \quad \cdots ④$$

ここで K'_{CO_2} は CO_2 のヘンリー定数を示し，25℃ で $K'_{CO_2} = 3.4 \times 10^{-2}$ mol/(L･atm)（1 atm = 1.013×10^5 Pa）である。式①，式②，および式④から表される $[HCO_3^-]$ と $[CO_3^{2-}]$ を式③に代入すると，式⑤が得られる。

$$[H^+] = \frac{K_{a1} \times C_{H_2CO_3}}{[H^+]} + \frac{2 \times K_{a1} \times K_{a2} \times C_{H_2CO_3}}{[H^+]^2} + [OH^-] \quad \cdots ⑤$$

(A)<u>酸性条件下において，式⑤の第２項と第３項は第１項に比べて無視できる</u>。したがって，式⑥の近似式が得られ，(B)<u>CO_2 が飽和した雨水の pH の値</u>を計算できる。

$$[H^+] = \frac{K_{a1} \times C_{H_2CO_3}}{[H^+]} \quad \cdots ⑥$$

(1)　図について以下の問いに答えなさい。

(ア)　HCO_3^- の存在割合が 0.5 になる pH は，［ a ］と［ b ］の２点ある。［ a ］と［ b ］の pH における H_2CO_3 と CO_3^{2-} の存在割合を小数第１位まで求めなさい。

(イ)　H_2CO_3 と CO_3^{2-} の存在割合と pH（０～14）の関係を書き入れなさい。ただし，H_2CO_3 は実線（―）で，CO_3^{2-} は点線（……）で示しなさい。

(ウ)　空欄［ a ］と［ b ］に入る適切な pH 値を小数第１位まで求めなさい。

(2)　下線部(A)の理由を説明しなさい。

(3)　2018 年の大気中の二酸化炭素のモル分率（410ppm）を用いて，下線部(B)の値を有効数字２桁で答えなさい。なお，１ppm は 10^{-6} を表す。

2 次の文章を読み，問１～問５に答えよ。

ある湖の水質調査のため，湖水の溶存酸素量(DO)と化学的酸素要求量(COD)を求める次の実験Ⅰ，Ⅱを行った。

DOを求める実験

DOとは水に溶けている酸素O_2の量〔mg/L〕のことである。水を塩基性にしてマンガン(Ⅱ)イオンを加えると，式(1)のように水酸化マンガン(Ⅱ)が生じる。

$$Mn^{2+} + 2OH^- \longrightarrow Mn(OH)_2 \text{（白色沈殿）} \quad (1)$$

水に酸素O_2が溶けているとき，式(2)のように$MnO(OH)_2$が生じる。

$$2Mn(OH)_2 + O_2 \longrightarrow 2MnO(OH)_2 \text{（褐色沈殿）} \quad (2)$$

$MnO(OH)_2$の沈殿を含む溶液にヨウ化物イオンI^-を加えてから酸性にすると，式(3)のようにヨウ素I_2が生じる。生じたヨウ素I_2の量から，DOを求めることができる。

$$MnO(OH)_2 + 4H^+ + 2I^- \longrightarrow Mn^{2+} + 3H_2O + I_2 \quad (3)$$

実験Ⅰ　湖水100mLに硫酸マンガン(Ⅱ)水溶液と水酸化ナトリウム水溶液を加えたところ，沈殿が生じた。これに，ヨウ化カリウム水溶液と硫酸を加えて沈殿を完全に溶解させた。生じたヨウ素I_2を2.00×10^{-2}mol/Lチオ硫酸ナトリウム$Na_2S_2O_3$水溶液で滴定すると，終点までに3.00mLを必要とした。

CODを求める実験

CODとは，水中の有機物を一定の酸化条件で反応させたときに必要となる酸化剤の量を，相当する酸素O_2の量〔mg/L〕に換算したものである。酸化剤には，過マンガン酸カリウム$KMnO_4$あるいは二クロム酸カリウム$K_2Cr_2O_7$が用いられる。

実験Ⅱ　湖水100mLに硫酸を加えて酸性にした後，2.00×10^{-3}mol/L過マンガン酸カリウム水溶液10.0mLを加えておだやかに煮沸し，有機物を酸化させた。煮沸後，ただちに2.00×10^{-3}mol/Lシュウ酸ナトリウム$Na_2C_2O_4$水溶液を30.0mL加え，(i)残っている過マンガン酸カリウムと反応させた。次に，溶液中に残っているシュウ酸ナトリウムを2.00×10^{-3}mol/L過マンガン酸カリウム水溶液で滴定し，終点までに5.00mLを必要とした。

問１　式(2)で生成する$MnO(OH)_2$のMnの酸化数xを答えよ。

問２　実験Ⅰにおいて，ヨウ素I_2とチオ硫酸ナトリウムとの反応は式(4)で表される。湖水のDOは何mg/Lか。有効数字２桁で答えよ。ただし，$MnO(OH)_2$は湖水に溶存する酸素O_2との反応のみで生じ，溶存酸素に対して十分量の水酸化マンガン(Ⅱ)があったものとする。

$$2Na_2S_2O_3 + I_2 \longrightarrow 2NaI + Na_2S_4O_6 \qquad (4)$$

問３　下線部(i)について，過マンガン酸カリウムとシュウ酸ナトリウムとの反応は式(5)で表される。湖水1.00Lに含まれる有機物を酸化するのに必要な過マンガン酸カリウムの物質量は何molか。有効数字２桁で答えよ。

$$2KMnO_4 + 5Na_2C_2O_4 + 8H_2SO_4 \longrightarrow$$
$$2MnSO_4 + K_2SO_4 + 5Na_2SO_4 + 10CO_2 + 8H_2O \qquad (5)$$

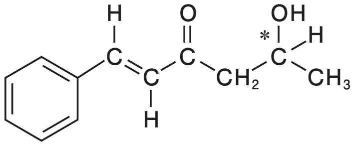
問４　実験Ⅱにおいて，湖水のCODは何mg/Lか。有効数字２桁で答えよ。

問５　CODを求める実験で，過マンガン酸カリウムの代わりに二クロム酸カリウムを用いた場合，同量の有機物を酸化するのに必要な二クロム酸カリウムの物質量は，過マンガン酸カリウムの物質量の何倍か。有効数字２桁で答えよ。

第３講　有機化学

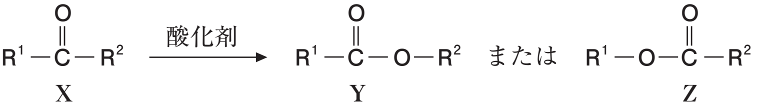
1　次のバイヤー・ビリガー酸化に関する説明と，実験に関する記述〔Ⅰ〕と〔Ⅱ〕を読み，問１から問３に答えよ。なお，これらの実験では鏡像異性体は区別しない。構造式や不斉炭素原子の表示（＊）を求められた場合は，次の例にならって書け。

（例）



〔バイヤー・ビリガー酸化〕

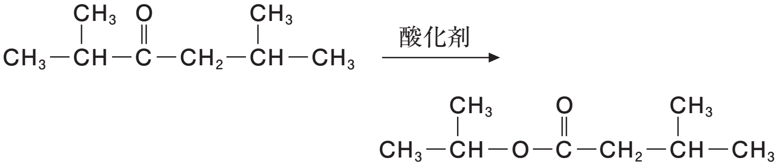
ケトンＸに適切な酸化剤を作用させて酸化すると，カルボニル基のとなりに１つの酸素原子が導入されて，エステルＹまたはＺが生成する。この反応はバイヤー・ビリガー酸化とよばれ，ケトンからエステルを合成する有用な方法である。①式にその例を示す。



①

R^1，R^2 ＝炭化水素基など

カルボニル基に別々の炭化水素基がついたケトンのバイヤー・ビリガー酸化では，②式に示すように，カルボニル基のとなりの炭素原子において，より多くの枝分れをもつ炭素原子とカルボニル基の間に酸素原子が導入されたエステルが主に生じる。エステルはそれ以上反応しない。



②

化合物Ｇは炭素，水素，酸素原子のみからなる分子量200以下のケトンである。

実験１　化合物Ｇ 224 mgを完全に燃焼させたところ，二酸化炭素616 mgと水216 mgのみが生じた。

実験２　化合物Ｇは，３つ以上の炭素原子と結合している炭素原子を１つのみもつ。その炭素原子は不斉炭素原子であった。

実験３　化合物Ｇをバイヤー・ビリガー酸化すると，化合物Ｈが主に得られた。

実験４　c)化合物Ｈを水酸化ナトリウム水溶液と完全に反応させたところ，化合物Ｉのナトリウム塩のみが得られた。化合物Ｉはヨードホルム反応を示した。

問１　化合物Ｇの分子式を書け。

問２　化合物Ｇの構造式を書け。不斉炭素原子に＊印をつけよ。

問３　実験４の下線部c)の反応を化学反応式で示せ。ただし，化合物Ｈと化合物Ｉのナトリウム塩は構造式で書け。化学反応式中の化合物に, 不斉炭素原子が存在する場合には, 不斉炭素原子に＊印をつけよ。

2　以下の文章を読み，問１～問２に答えよ。

　不斉炭素原子を持つ分子式$C_{12}H_{14}O_4$の化合物**A**を加水分解すると化合物**B**と化合物**C**が得られた。化合物**B**，**C**はいずれも６個の炭素原子を持ち，不斉炭素原子は持っていなかった。化合物**B**は塩化鉄(Ⅲ)水溶液と反応して紫色を呈した。化合物**C**の1.0×10^{-2}mol/L水溶液50mLを0.10mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液で滴定したところ，10mLで中和点に達し，その溶液はアルカリ性を示した。また，化合物**C**に脱水剤を加えて加熱すると分子内で脱水反応が起こり，不斉炭素原子を持たない六員環化合物**D**となった。この化合物**D**を，不斉炭素原子を持たない芳香族化合物**E**と反応させると，不斉炭素原子を持つ分子式$C_{12}H_{15}NO_3$の化合物**F**が得られた。化合物**E**を氷冷下において塩酸水溶液中，亜硝酸ナトリウムと反応させると化合物**G**になり，５℃以上に温度を上昇させると化合物**G**は水と反応して化合物**B**となった。

問１　化合物**A**～**F**の構造式を示せ。ただし，鏡像異性体の構造は区別しなくてよい。

問２　化合物**B**に水酸化ナトリウム水溶液を加え，これに氷冷下で化合物**G**を加えると赤橙色の有機化合物**H**が得られた。化合物**H**の構造式を示せ。

第４講　高分子化合物

1　次の文を読み，下記の問い(問１～問５)に答えよ。

デンプンは単糖のα-グルコースが脱水縮合した構造の多糖である。デンプンはヨウ素デンプン反応を示す一方，α-グルコースは，平衡関係にある鎖状構造が［ア］基を有するのでフェーリング液に対して還元性を示す。デンプンには，枝分かれのない直鎖状構造で分子量が比較的小さいアミロースと枝分かれ構造があり分子量が比較的大きいアミロペクチンがある。アミロペクチンを単純化してモデル化した構造式を図１に示す。図中，a，b，cは，整数ではあるが，一定の値ではなくデンプン全体としては平均値で表される。図１で灰色に塗った部分構造［1］はα-1, 4-グリコシド結合であり，このほかに，同じく灰色に塗った部分構造［2］の［イ］グリコシド結合により枝分かれ構造を形成している。α-グルコースの縮合した多糖は希酸あるいは酵素によって単糖のグルコースに加水分解できる。希酸によるデンプンの加水分解と比べると，酵素による加水分解反応には，加水分解反応速度を最大とする最適［ウ］と最適［エ］を有するという特徴がある。デンプンと同様に，α-グルコースが脱水縮合した構造の多糖として，枝分かれ構造が多くヒト体内で合成され肝臓などに貯蔵される［オ］がある。

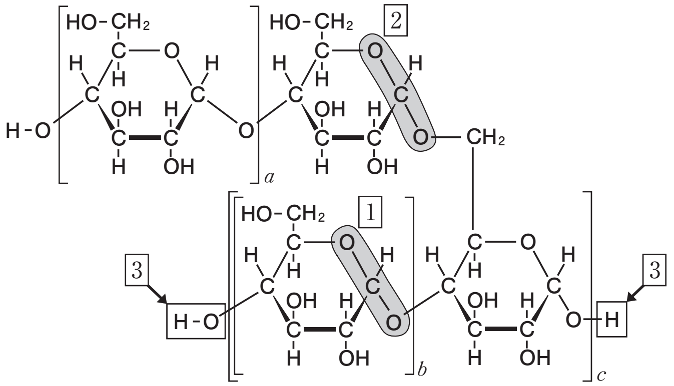


図１　枝分かれのある多糖の構造モデル

枝分かれ構造の(i)<u>枝分かれ率を，全グルコース単位数に対する枝分かれしているグルコース単位数の比率</u>と定義して，アミロペクチンである高分子試料Aと，［オ］である高分子試料Bの２種類の多糖試料についてその枝分かれ率を分析する。アミロペクチンや［オ］の構造を図１に示す枝分かれ構造モデルであると仮定すると，高分子試料A・Bの分子量はともに大きく，図１のcは十分に大きい整数であるので，(ii)<u>［3］に示すふたつの末端のグルコース単位の反応を考慮する必要はない</u>。高分子試料A・Bがもつすべてのヒドロキシ基を，(1)式で示す反応によりメトキシ基($-OCH_3$)に変換した後に，希酸でグリコシド結合をすべて加水分解した。この加水分解ではメトキシ基は変化しない。

$$\mathrm{Glc-OH} + [\mathrm{CH_3}]^+ \longrightarrow \mathrm{Glc-OCH_3} + \mathrm{H^+} \qquad (1)$$

（Glcは，このヒドロキシ基が結合している試料の高分子の残りの部分である。）

試料A 4.860g，試料B 6.480gから，この加水分解の後に，それぞれ，表１に示す３種の生成物C・D・Eが得られた。

表１　２種類の多糖試料A・Bとそのメトキシ化後に加水分解して得られた生成物の分析結果

	試料	A	B
	種類	アミロペクチン	オ
	質量	4.860g	6.480g
生成物の質量	生成物C（分子量：M）	0.260g	0.832g
	生成物D（分子量：M＋14.0）	6.105g	7.104g
	生成物E（分子量：M＋28.0）	0.295g	0.944g

(iii)高分子試料A・Bの場合と同様の分析を，アミロース試料に対して行った。すなわち，ヒドロキシ基をすべてメトキシ基に変換した後に，希酸でグリコシド結合をすべて加水分解し，生成物を分析した。

デンプンと同じくグルコースを単糖構成単位とする多糖にセルロースがある。セルロースは，β-グルコースが1, 4-グリコシド結合を介して直鎖状に縮合した構造をしている。セルロースでは，硝酸を触媒とともに作用させて，(2)式に示すようなヒドロキシ基を硝酸エステル化したニトロセルロースを合成することができる。

$$\mathrm{Glc-OH} + \mathrm{HNO_3} \longrightarrow \mathrm{Glc-ONO_2} + \mathrm{H_2O} \qquad (2)$$

問１　空欄 ア ～ オ に適する語句を答えよ。

問２　高分子A・Bおよび生成物C・D・Eのうちフェーリング液に対して還元性を示すものをすべて，化合物の記号で答えよ。ただし，下線部(ii)の事実に注意せよ。

問３　下線部(i)の枝分かれ率を試料Aと試料Bで比べると，（Aの枝分かれ率）：（Bの枝分かれ率）＝１：xであった。xの値を有効数字２桁で答えよ。

問４　下線部(iii)の分析によって得られるアミロースに関する知見は何か。①どの生成物の，②どの数値から，③アミロースについてどのような知見が得られるかを，①②③をすべて含めて60字以内で記せ。①については，表１に記された化合物記号（生成物Cなど）を用いて答えてよい。

問５　あるニトロセルロース試料を元素分析したところ，これに含まれる窒素（N）の質量分率は13％であった。このニトロセルロースでは，β-グルコース１単位当たり平均何個のヒドロキシ基が硝酸エステル化されているかを有効数字２桁で答えよ。なお，このニトロセルロースの分子量は十分大きいので，末端の分子構造を考慮する必要はない。

2 高分子化合物A～Gに関するつぎの記述ア～オを読み，下の問に答えよ。

ア．アセチレンを重合させるとAが得られる。
イ．酢酸ビニルを重合させるとBが得られる。
ウ．CはBから得られ，Cを繊維化した後，ホルムアルデヒド水溶液を作用させることによってDが得られる。Dは日本で開発された合成繊維である。
エ．スチレンと*p*-ジビニルベンゼンを共重合させるとEが得られる。Eに濃硫酸を反応させるとFが得られる。
オ．アクリル酸ナトリウムを架橋構造を形成するように重合させるとGが得られる。

問 つぎの記述のうち，誤っているものはどれか。

1．Aとヨウ素から金属に近い電気伝導性を示す高分子化合物が得られる。
2．BからCを生成する反応を，けん化と呼ぶ。
3．Dは六員環構造を含む。
4．Fを塩化ナトリウム水溶液に加えると，水溶液が酸性になる。
5．Gは高分子内に存在するイオンの影響によって，多量の水を吸収することができる。
6．A～Fのうち，水に溶けるのは３つである。
7．A～Gのうち，縮合重合によっても得られる高分子化合物がある。

テキスト解答

第１講

1

問１　(1)　14L　(2)　(b)　(3)　28L　(4)　(b)

問２　1.1×10^{2}℃

2

問１　(1)　2.2×10^{-5}　(2)　6.3×10^{-5}

問２　6.2×10^{4}

問３　1.1

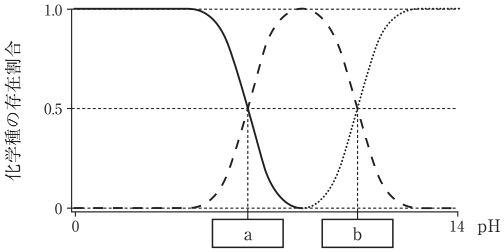
第 2 講

1

(1) (ア) a　H_2CO_3　0.5　　CO_3^{2-}　0.0

b　H_2CO_3　0.0　　CO_3^{2-}　0.5

(イ)



(ウ) a　6.4　　b　10.3

(2) 第2項

第2項を変形すると次のようになる。

$$\frac{2\times K_{a1}\times K_{a2}\times C_{H_2CO_3}}{[H^+]^2}=\frac{K_{a1}\times C_{H_2CO_3}}{[H^+]}\times\frac{2\times K_{a2}}{[H^+]}$$

そして，$\frac{2\times K_{a2}}{[H^+]}$の部分は，中性のときで$\frac{2\times 5.0\times 10^{-11}}{1.0\times 10^{-7}}=10^{-3}$なので，酸性下ではこれよりももっと小さくなる。よって，第1項と比較すると無視してよい。

第3項

酸性条件では，$[H^+]\gg[OH^-]$であるため，第3項は無視してよい。

(3) 5.6

2

問1　＋4

問2　4.8mg/L

問3　6.0×10^{-5}mol

問4　2.4mg/L

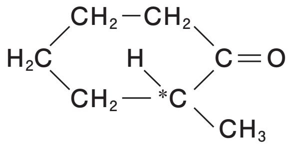
問5　0.83倍

第 3 講

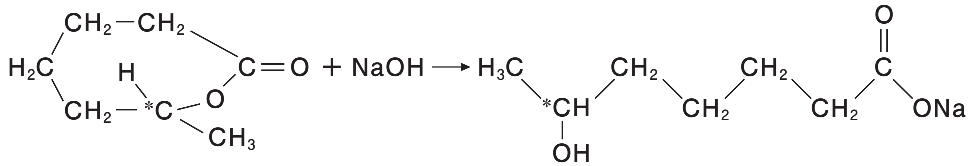
1

問 1　$C_7H_{12}O$

問 2



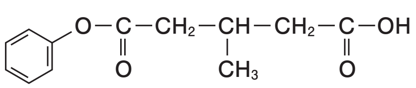
問 3



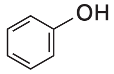
2

問 1

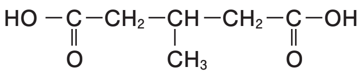
A



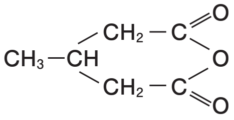
B



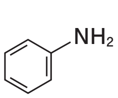
C



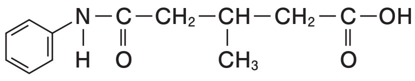
D



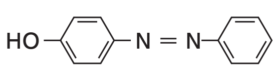
E



F



問2



第 4 講

1

問1　ア　アルデヒド　　イ　α-1,6-　　ウ・エ　温度・pH(順不同)
　　オ　グリコーゲン

問2　C，D，E

問3　2.4

問4　生成物Cが0gとなるため，アミロースには枝分かれがないことがわかる。また，生成物Dが生成物Eの何倍の物質量で得られたかにより，重合度がわかる。

問5　2.6個

2

6，7

Ⓒ RECRUIT
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。